

# Aplicació pel seguiment del procés de rehabilitació de pacients amb malalties neuromusculars

Emili Isamat Sabadell

**Resum–** Per a un pacient que ha sofert un ictus, una bona recuperació és vital. A l'hospital de Sant Pau, els terapeutes a càrrec de pacients en recuperació de malalties neuromusculars, estan enviant activitats en format de vídeo perquè aquests els resolguin a casa. Els pacients han de saber a on buscar aquests vídeos, tenir present quines activitats han de resoldre cada setmana i, en el cas de tenir consultes, han de trucar al centre o esperar-se a la pròxima vegada que tornin a tenir una sessió. Amb aquest projecte, hem volgut desenvolupar una aplicació web i mòbil, que ajudi a millorar el procés de rehabilitació d'aquests pacients, permetent que el terapeuta pugui compartir una sèrie de vídeos setmanalment amb els seus pacients, i que aquests els puguin reproduir al seu telèfon, de la manera més senzilla possible.

**Paraules clau–** Aplicació, Mòbil, Android, Servidor, Web, teràpia, ictus, malaltia, neuromuscular

**Abstract–** For a patient who has suffered a stroke, a good recovery is vital. At Sant Pau Hospital, therapists in charge of stroke recovery patients are sending assignments in a video format for them to solve at home. The patients need to know where to look for these videos, keep in mind what assignments they need to solve each week, and in the event of having some questions, they have to call the medical center or wait until the next time they have a session again. With this project, we wanted to develop a web and mobile application that helps improve the rehabilitation process of these patients, allowing the therapist to share a series of videos weekly with their patients, and that they can watch them in their phone, in the simplest way possible.

**Keywords–** Application, Mobile, Android, Server, Web, Therapy, Stroke, Disease, Neuromuscular



major independència i reinserció possible de l'individu en tots els seus aspectes: laboral, mental, físic i social”.

## 1 INTRODUCCIÓ - CONTEXT DEL TREBALL

**L**A Teràpia Ocupacional és, segons la definició de l'Organització Mundial de la Salut (OMS)[1], "el conjunt de tècniques, mètodes i actuacions que, a través d'activitats aplicades amb finalitats terapèutiques, prevé i manté la salut, afavoreix la restauració de la funció, supleix els dèficits invalidants i valora els supòsits comportamentals i la seva significació profunda per a aconseguir la

A l'hospital de Sant Pau, actualment s'utilitza la teràpia ocupacional per a millorar la recuperació de pacients que han sofert malalties neuromusculars. La manera com treballen és enviant un llistat d'activitats als pacients després de cada sessió, en format de vídeos emmagatzemats a YouTube. Aquests pacients realitzen les activitats, i el dia de la propera sessió, donen el feedback al seu terapeuta.

S'han notat diferents inconvenients amb aquesta manera de funcionar: Hi ha pacients que no troben o no saben reproduir els vídeos, s'obliden del llistat d'activitats que han de resoldre per la propera sessió, d'altres no tenen manera de donar retroalimentació al seu terapeuta un cop

• E-mail de contacte: emiliisamat@gmail.com  
• Menció realitzada: Enginyeria del Software  
• Treball tutoritzat per: Ernest Valveny - Dept. Ciències Computació (UAB)  
• Curs 2020/2021

han acomplert les activitats. Els pacients no són els únics, els terapeutes, troben feixuc haver de anar imprimint fulls amb enllaços de les diferents activitats a realitzar, i volen una millor comunicació amb el pacient sobre com s'han sentit acomplint les activitats assignades.

Per aquestes causes, s'ha volgut crear un projecte que ajudi, tant a terapeutes com a pacients, a millorar aquest procés de recuperació.

## 2 OBJECTIUS DEL TREBALL

L'objectiu d'aquest treball, com s'ha comentat abans, és millorar la manera en què els terapeutes de l'hospital organitzen aquestes activitats de recuperació, i a la vegada, com els pacients les realitzen, augmentant la facilitat i rapidesa del procés d'assignació d'activitats i de la reproducció dels vídeos.

Aquest objectiu general es concreta en 2 subobjectius més específics:

- Una pàgina web on els terapeutes puguin accedir al llistat dels pacients registrats, i des de on puguin registrar de nous i modificar d'existents. Aquesta pàgina web també ha de poder assignar un conjunt d'activitats a cada pacient quan calgui i ha de guardar un registre de les activitats assignades anteriorment per evitar de fer-ho més d'un cop. També ha de tenir l'habilitat d'afegir, modificar i eliminar activitats, a condició que aquestes estiguin allotjades a YouTube. A més a més, hi haurà un xat on els terapeutes puguin rebre feedback de les activitats acomplertes pels pacients.
- Una aplicació Android, on els pacients podran iniciar sessió i veure el llistat d'activitats que tenen assignades, i amb un clic, es podran reproduir a l'aplicació de YouTube, i tindrà un xat integrat on els pacients podran parlar amb el seu terapeuta. Aquest xat ha de poder enviar al terapeuta gravacions del pacient duent a terme l'activitat.

## 3 METODOLOGIA

Per a desenvolupar, aquest projecte, es va seguir una metodologia semblant a kanban[2], però, en ser un projecte individual, no es va utilitzar cap dels aspectes d'aquesta metodologia que afavoreixen la interacció entre membres del mateix equip.

Primer de tot, es va fer un llistat de tots els requisits que els terapeutes volien, i es va assignar un ordre de prioritats depenent del que ells creguessin més important. Un cop el llistat estava complet, per cada un dels requeriments, es va crear una tasca. Cada tasca va passar per una fase d'anàlisis, on es descrivia que s'havia de fer, com es podia provar, i en el cas que el requeriment fos massa gran, se subdividia en altres de més petites.

Un cop es van tenir el llistat de totes les tasques del projecte correctament descrites, es va crear un taulell utilitzant l'eina Trello[3], i es van afegir quatre columnes per representar l'estat actual de cada una d'elles. Backlog, In Progress, Testing i Done.

Al principi totes les tasques van començar al Backlog. Es van anar posant a In Progress a mesura que es començava el

desenvolupament. Quan una tasca es considerava finalitzada, passava a la columna de Testing on es creaven diferents tests manuals per veure si coincidia amb els requisits inicials. Quan aquesta fase acabava, la tasca passava a Done i es donava per completa.

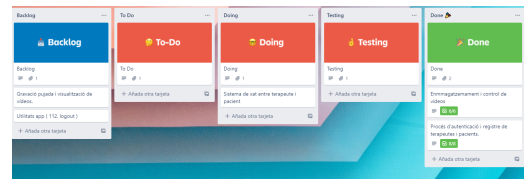


Fig. 1: Taulell amb les tasques utilitzant l'eina Trello

## 4 REQUISITS DEL PROJECTE

Juntament amb l'equip de terapeutes de l'hospital de Sant Pau, es van definir una sèrie de funcionalitats que es volien implementar dins l'aplicació mòbil i pàgina web.

Per part dels terapeuta, que actuaran com a administradors, la pàgina web ha de deixar registrar un pacient nou al sistema, veure el llistat de pacients i les dades individuals de cadascú, poder modificar aquestes dades, poder eliminar pacients registrats i assignar activitats a resoldre a un pacient. També s'han de poder modificar aquestes activitats, poden canviant el títol, descripció i enllaç a YouTube. També s'han de poder afegir de noves i eliminar existents. La pàgina web, juntament amb l'aplicació mòbil, ha de tenir un xat integrat, per poder comunicar-se pacient/terapeuta quan sigui necessari. Aquest xat ha de permetre enviar missatges, emoticones i fitxers.

Per la part dels pacients, l'aplicació mòbil ha de deixar iniciar i finalitzar la sessió, que es farà mitjançant un token proveït pel terapeuta. També ha de deixar veure el llistat d'activitats que es tenen assignades, amb una vista prèvia del que conté l'activitat. Aquestes activitats s'han de poder reproduir en l'aplicació externa de YouTube. L'aplicació mòbil tindrà un apartat on el pacient podrà veure les dades seves que es tenen emmagatzemades al sistema. A més a més, l'app haurà de tenir una drecera per trucar al 112 fàcilment.

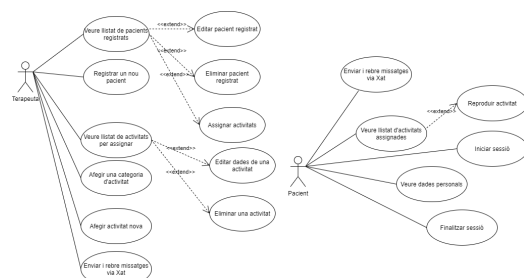


Fig. 2: Diagrama de casos d'us del sistema

## 5 PLANIFICACIÓ

La primera part del projecte va ser una fase d'anàlisi, amb una duració de dues setmanes, es van crear totes les tasques i es van definir que s'havia de desenvolupar en cada una d'elles. Van sortir planificades un total de 22 tasques i el seu desenvolupament es va dividir en fites, on un cop completades, es pogués ensenyar el progrés del projecte als terapeutes.

### 5.1 Primera fita

Amb una duració d'un mes i mig aproximadament, en aquesta fita es volia desenvolupar tota la base del sistema, i les tasques més prioritàries del projecte.

- Muntatge de la Base de dades
- Muntatge del Servidor
- Creació d'un repositori on guardar el codi font
- Creació dels models necessaris per a les tasques de la fita (Servidor)
- Afegir, modificar i eliminar pacients (Servidor i pàgina web)
- Afegir, modificar i eliminar activitats assignades (Servidor i pàgina web)
- Inici de sessió d'un pacient (Aplicació mòbil)
- Veure el llistat de les activitats assignades (Aplicació mòbil)
- Reproducció de les activitats assignades a app externa (Aplicació mòbil)

### 5.2 Segona fita

Amb una duració de dues setmanes, en aquesta fita es volia desenvolupar el xat integrat dins l'aplicació.

- Creació dels models necessaris per a les tasques de la fita (Servidor)
- Desenvolupament de l'API per fer funcionar el xat
- Desenvolupament del xat a l'aplicació mòbil
- Desenvolupament del xat a la pàgina Web

### 5.3 Tercera fita

Amb una duració de tres setmanes, en aquesta fita es volia desenvolupar les tasques menys prioritàries del projecte, i la posada en marxa del servidor i base de dades dins la xarxa de l'hospital.

- Creació dels models necessaris per a les tasques de la fita (Servidor)
- API per enviar fitxers al servidor
- Enviament de gravacions al servidor
- Reproducció de gravacions del pacient a la pàgina web
- Drecera per trucar al 112
- Tancament de sessió del pacient (Aplicació mòbil)

## 5.4 Quarta fita

El tancament del projecte i finalització de tota la documentació necessària.

A causa de diferents problemes amb una mala planificació de la durada de les tasques de la primera fita, aquesta es va allargar a dos mesos, i després de la reunió amb els terapeutes per validar que l'aplicació funcionava acord amb els que ells volien, es va haver de replanificar, tornar a prioritzar i afegir les noves tasques, fent que la segona i tercera fita, passessin a una prioritat secundària.

Aquestes noves tasques van consistir en:

- Afegir, modificar i eliminar activitats possibles per assignar
- Emmagatzemar i mostrar històric d'activitats assignades a un pacient

## 6 EINES I TECNOLOGIES UTILITZADES

### 6.1 JetBrains Rider

Rider[5] és un entorn de desenvolupament integrat, que s'utilitza principalment pel desenvolupament d'aplicacions .NET[9].

És gratuït per estudiants i s'integra molt be amb totes les eines necessàries per al desenvolupament d'un servidor. Des de navegador de base de dades integrat, com client HTTP, i un "Profiler" per analitzar el rendiment del teu sistema.

### 6.2 Android Studio

Android Studio[6] es el IDE oficial per al desenvolupament d'aplicacions Android. És un programa de Google gratuït, basat en IntelliJ IDEA, un dels millors IDE per desenvolupament Java i Kotlin. Entre les característiques més importants, té un visualitzador d'interfícies d'usuari, un simulador per provar l'aplicació en una gran varietat de dispositius i totes els avantatges que ja venen amb IntelliJ IDEA. L'aplicació mòbil s'ha acabat fent amb Kotlin.

### 6.3 Github

Encara que en aquest projecte no s'ha de compartir el codi font amb ningú, ja que el treball és en solitari, sempre va bé tenir un sistema de control de versions, per poder tornar enrere quan les coses comencen a fallar, o poder provar diferents iteracions d'una funcionalitat en paral·lel sense haver d'anar guardant diferents còpies dels fitxers.

S'ha decidit Github[7] perquè és gratuït i molt còmode per començar un repositori nou.

### 6.4 SourceTree

S'ha decidit utilitzar SourceTree[8] com a client Git per la senzillesa de la seva interfície i facilitat d'utilitzar Git dins del programa, fent el procés més ràpid que utilitzant comandos a la consola.

## 6.5 ASP.NET

ASP.NET[10] ha sigut el framework que s'hi ha utilitzat per crear el servidor i la pàgina web. És de codi obert i desenvolupat per Microsoft. S'ha decidit utilitzar-lo pel seu gran rendiment a l'hora de servir peticions, i per la gran varietat de llibreries que ajuden a tenir un prototip de manera molt ràpida. Per a la pàgina web, s'ha utilitzat Razor, una eina per dibuixar pàgines html "Server-side" treure feina al client.

## 6.6 Postman

Totes les peticions de l'API s'han de provar abans de poder-les integrar a l'aplicació. És per això que s'ha utilitzat el client Http Postman[11] per poder veure que tot funcione correctament. És gratuït, molt potent i molt intuïtiu d'utilitzar.

# 7 DISSENY

## 7.1 Arquitectura

El sistema consisteix en un servidor linux allotjat a la xarxa interna de l'hospital de Sant Pau, juntament amb una base de dades SQLServer, també allotjat dins la xarxa interna. El servidor exposa una sèrie d'APIS perquè l'aplicació mòbil pugui agafar les dades necessàries. La pàgina web la serveix el mateix servidor, mitjançant Razor. Fig-3

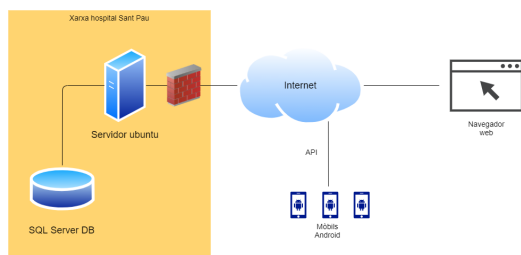


Fig. 3: Diagrama de l'arquitectura del sistema

## 7.2 Interfície

Des d'un principi, a la presa de requisits, es va decidir que la interfície havia de ser el més senzilla i intuïtiva possible, ja que tant els terapeutes com els possibles pacients, són un grup de persones que no tenen tant per la mà les aplicacions mòbils i web. Es va desenvolupar la pàgina web amb Bootstrap, tres pantalles on es poguessin realitzar les tres funcionalitats principals. Totes amb el menor contingut visual i animacions possibles perquè fos més fàcil d'utilitzar. L'aplicació en canvi, es va dissenyar utilitzant el concepte de Material Design, un conjunt de directives i millors pràctiques desenvolupades per Google. L'aplicació mòbil també va consistir en tres pantalles: la llista d'activitats, el perfil d'usuari i la pantalla d'inici de sessió.

## 7.3 Base de dades

La base de dades és on emmagatzemarem totes les dades del sistema, tant la informació del pacient com de les activitats per assignar. En un principi, s'anaven a emmagatzemar dades de caràcter personal d'un pacient, i era necessari

encriptar la base de dades. Al final, s'ha decidit no fer-ho, per tant, no ha sigut necessari fer cap lògica d'encriptació i desencriptació.

La base de dades consta de set taules: Fig-4

**Patients:** Conté tots els pacients registrats i les seves dades juntament amb el token de seguretat.

**Therapists:** Conté tots els terapeutes registrats i les seves dades.

**Messages:** Conté la informació d'un missatge entre el terapeuta i el pacient.

**AssignmentRecords:** Emmagatzema l'històric de totes les activitats assignades a un pacient.

**PatientVideo:** On es guarden les dades del fitxer enviat per el pacient a un terapeuta.

**Videos:** Conté la informació d'una activitat per assignar.

**Categories:** Conté la informació d'una categoria d'activitats.

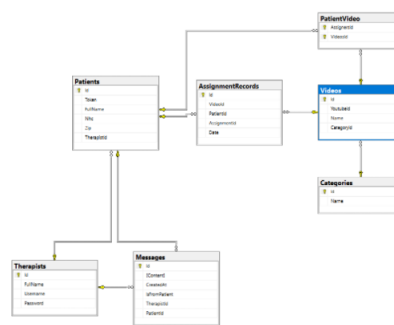


Fig. 4: Diagrama de la base de dades

## 7.4 Injecció de dependències

La injecció de dependències és un patró de disseny orientat a objectes, on les dependències d'una classe són subministrades mitjançant el constructor, en comptes que la mateixa classe construeixi aquests objectes. Aquest patró ajuda a extreure la responsabilitat de la creació d'instàncies d'un component, i la delega a un altre.

Tant a l'aplicació mòbil com al servidor s'ha utilitzat aquest patró per injectar totes les dependències necessàries. Mitjançant la llibreria Dagger en el cas de Android, com el gestor de dependències natiu d'ASP.NET.

## 7.5 Autorització i autenticació

Totes les peticions que s'envien al servidor, han d'anar correctament autenticades. Com el nostre sistema té dos punts d'entrada al servidor diferents, hi ha dos tipus de maneres d'autenticar-se.

Els terapeutes utilitzaran la *Basic access authentication*, enviant el nom d'usuari i la paraula clau a cada petició des de el navegador.

Els pacients, utilitzaran la *Bearer Authentication*, enviant el token que li ha proveït el terapeuta en el moment del primer registre en una capçalera específica a cada petició.

## 8 IMPLEMENTACIÓ

El nostre sistema es basa en tres parts fonamentals:

El servidor, que actua de punt central on les aplicacions web i mòbil accedeixen via crides HTTP per obtenir les dades necessàries que volen mostrar.

I les dues aplicacions *frontend*, la mòbil com la pàgina web, on els pacients i terapeutes accedeixen per modificar o obtenir dades.

### 8.1 API

Com que no és viable que cada dispositiu accedeixi a la base de dades allotjada a l'hospital, s'ha implementat un servidor que faci d'intermediari entre les dades emmagatzemades i les aplicacions dels usuaris. Aquest servidor exposa una sèrie d'APIs per afegir, modificar i eliminar tots els recursos que s'emmagatzemen a la base de dades. També ofereix un control d'autorització i autenticació, per identificar l'autor de les peticions i comprovar si aquest té permís per obtenir les dades que sol·licita.

S'utilitza JSON com a protocol d'intercanvi de dades, ja que és ràpid i fàcil d'escriure i llegir per humans, cosa que ens facilita la feina a l'hora de provar l'API. Per al xat, s'ha utilitzat SignalR, una llibreria de codi obert, implementada per Microsoft que dona la possibilitat al servidor d'enviar notifikacions asíncrones als clients connectats, permetent-nos tenir un xat a temps real a condició que el client estigui amb l'aplicació oberta.

## 8.2 Pàgina web

### 8.2.1 Inici de sessió

Seguint la premissa de fer-ho tot el més senzill i ràpid possible, no s'ha implementat cap pantalla d'inici de sessió, ja que el tipus d'autenticació que s'està utilitzant en la pàgina web, al contrari que les galetes o les sessions, ja ve controlat per la implementació interna del navegador web. En el cas que el client vulgui entrar en una pàgina protegida que requereix estar autenticat, el navegador mostrarà un missatge donant la possibilitat a l'usuari de posar el nom d'usuari i la paraula clau. Aquestes dades es recordaran sempre que el navegador es mantingui obert i s'enviaran sempre que sigui necessari. Fig-5

Fig. 5: Missatge que apareix arran del fet que és necessari autenticar-se a Chrome

### 8.2.2 Llistat de pacients

En aquesta pàgina, es troben tots els pacients que han sigut registrats dins del sistema, permetent al terapeuta saber si a un pacient que ha vingut a la consulta se li pot assignar activitats directament al mòbil. El terapeuta tindrà la possibilitat també d'afegir nous pacients, editar pacients existents, o eliminar algun pacient en el cas que sigui necessari. Tot això es pot fer utilitzant els diferents botons que es troben al costat de cada element de la llista. Fig-6

Nombre	NHC	ZIP	
123456789	123456789	123456789	<a href="#">Detall i Eliminar</a>
123456789	123456789	123456789	<a href="#">Detall i Eliminar</a>
123456789	123456789	123456789	<a href="#">Detall i Eliminar</a>

Fig. 6: Pàgina que mostra el llistat de pacients registrats

### 8.2.3 Afegir un pacient nou

Aquí és on el terapeuta podrà afegir les dades d'un pacient nou que encara no està registrat. Serà necessari escriure el número d'historial clínic (NHC)[4], el ZIP i el nom del pacient. Sempre es comprovarà que el pacient amb aquest NHC o ZIP no existeixi encara, o la pàgina mostrarà un error. En un principi, el nom no era necessari, ja que s'accedia a l'API de l'hospital per agafar les dades del pacient a partir de l'NHC, però per evitar accedir a dades sensibles i no necessàries, al final s'ha decidit que el terapeuta afegeixi el nom manualment. Fig-7

Fig. 7: Pàgina que mostra el formulari per registrar un pacient

### 8.2.4 Eliminar un pacient existent

En el cas que pel motiu que sigui, s'hagi d'eliminar un pacient actualment registrat, el terapeuta podrà seleccionar l'opció d'eliminar de la llista de pacients, on et portarà a aquesta pàgina. Es necessitarà una segona confirmació per eliminar un pacient per evitar que l'eliminació sigui sense voler. La pàgina et mostrarà un resum dels detalls del pacient. Fig-8

Fig. 8: Pàgina que mostra el resum del pacient que es vol eliminar

### 8.2.5 Detalls d'un pacient

La pàgina més important i on el terapeuta passarà la majoria del temps. Permet veure les dades d'un pacient i modificar-les si és necessari. També dona accés al seu token identificador i és possible refrescar-lo en el cas que sigui extraviat o oblidat.

L'altra part important d'aquesta pàgina és l'apartat d'activitats assignades a un pacient, localitzada a la dreta. Et mostra les activitats actualment assignades i l'històric ordenat per data d'assignació de totes les activitats que s'han assignat en un passat.

Aquesta pàgina conté un botó per assignar noves activitats, que al pulsar, et portarà a la pàgina d'assignació d'activitats. Fig-9

Fig. 9: Pàgina que mostra tota la informació d'un pacient i les activitats assignades

### 8.2.6 Assignació d'activitats a un pacient

Aquesta pàgina té una llista de totes les activitats que hi ha emmagatzemades al nostre sistema. Està separada per categories, per ajudar al terapeuta a saber fàcilment quina activitat necessita el pacient en una consulta concreta. Et força a seleccionar mínim una activitat per habilitar el botó de guardar els canvis. Un cop s'han guardat, la pàgina dels detalls d'un pacient s'actualitzarà automàticament. Fig-10

Fig. 10: Pàgina que mostra totes les activitats que es poden assignar, amb tres seleccionades actualment

### 8.2.7 Gestió d'activitats

Localitzada a la barra de navegació de la pàgina web, es pot accedir a la pàgina per gestionar totes les activitats que es tenen emmagatzemades al sistema. En aquesta pàgina es poden veure aquestes activitats agrupades per categoria, i et permet editar una activitat o una categoria concreta. També

conté dos botons per afegir noves activitats o categories. Fig-11

Fig. 11: Pàgina amb totes les activitats registrades

### 8.2.8 Gestió de categories o vídeos

Totes les categories o activitats es poden modificar o eliminar en cas que sigui necessari. Es pot accedir a aquesta pàgina des de la icona de llapis al costat de cada element de la llista que hem mostrat anteriorment. En una activitat, es podrà modificar el nom, la ID de YouTube i la categoria a la qual pertany. Fig-12 En una categoria, serà possible modificar el nom. Fig-13 També serà possible eliminar una activitat o categoria desde la pantalla d'edició. En el cas que s'elimini una categoria, tots els vídeos que depenen d'ella seran eliminats també.

Fig. 12: Pàgina que permet modificar una activitat

Fig. 13: Pàgina que permet modificar una categoria

### 8.2.9 Afegir categories o activitats

De la mateixa manera que es poden modificar les activitats o categories que ja existeixen, la pàgina web et permet afegir de noves. En el cas de voler afegir una categoria, serà necessari posar un nom no existent. Fig-14 En el cas de voler afegir un vídeo, serà necessari afegir el nom, que pot estar repetit, la ID de YouTube, que ha de ser única, i seleccionar una de les categories disponibles. Fig-15

Fig. 14: Pàgina que permet afegir una categoria d'activitats



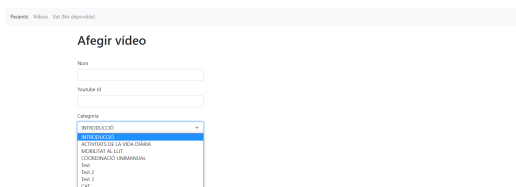


Fig. 15: Pàgina que permet afegir una activitat

## 8.3 Aplicació mòbil

### 8.3.1 Pantalla d'inici de sessió

En aquesta pantalla el pacient haurà d'introduir el seu token d'accés que li ha proveït el terapeuta en la primera sessió. Un cop validat que sigui correcte, les dades de l'usuari es mantindran al dispositiu i no caldrà tornar a repetir aquest procés a no ser que el token es refresqui o el pacient tanqui la sessió. Fig-16



Fig. 16: Pantalla d'inici de sessió

### 8.3.2 Llistat d'activitats assignades

En aquesta pantalla es poden veure totes les activitats que un pacient té assignat. Es basa en la interfície de l'aplicació de YouTube perquè molta gent ja sabrà com funciona i així es reduirà corba d'aprenentatge. El pacient pot pulsar a qualsevol de les activitats disponibles, i et redirigirà a YouTube. En el cas que YouTube no estigui instal·lat en el dispositiu, l'aplicació recorrerà al navegador web per obrir el vídeo. Fig-17

### 8.3.3 Perfil d'usuari

Aquí es mostraran totes les dades d'usuari que es tenen emmagatzemades al sistema. L'usuari també pot tancar la sessió en el cas que sigui necessari. Fig-18

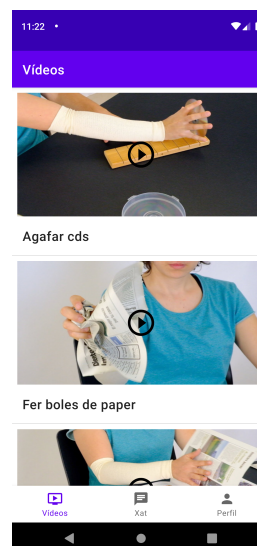


Fig. 17: Pantalla d'activitats assignades



Fig. 18: Pantalla de perfil

## 9 PROVES UNITÀRIES I D'INTEGRACIÓ

La majoria de components que s'han desenvolupat tenen proves unitàries per validar que el seu comportament es correcte. En el cas de Android, els tests unitàris s'han fet amb JUnit, i en el cas del servidor, amb xUnit. Aquests tests s'executen cada vegada que s'acaba el desenvolupament d'una tasca, per verificar que no s'ha trencat res del funcionament del sistema.

A més a més les tasques tenen una serie de proves manuals que es van decidir en el moment de l'anàlisi, i s'han utilitzat per veure si la funcionalitat desenvolupada era la correcta especificada en els requisits. Aquestes proves s'han executat al acabar una tasca, i validen específicament aquesta, sense tenir en compte els altres components del sistema. Fig-19

## 10 RESULTATS I SEGÜENTS PASOS

El resultat d'aquest projecte, ha sigut crear un servidor, aplicació mòbil i pàgina web, que conjuntament permeti

Escenari	Acció	Resultat esperat	Resultat
Iniciar sessió	Inserir un token but "Iniciar sessió"	Mostrar missatge "S'ha iniciat la sessió"	Correcte
	Inserir un token incorrecte i clicar "Iniciar sessió"	Mostrar missatge "El token no és vàlid"	Correcte
	Inserir un token correcte i clicar "Iniciar sessió"	Mostrar missatge "S'ha iniciat la sessió"	Correcte

Fig. 19: Exemple d'un escenari amb diferents casos d'ús

als terapeutes de l'hospital de Sant Pau (amb possibilitat d'ampliar-se a altres hospitals) poder fer la seva feina més senzilla, gràcies al fet que amb un parell de clics poden assignar activitats als pacients que venen a la consulta. També ajudarà als mateixos pacients a l'eliminar per complet tota la feina de buscar les activitats manualment quan les hagin de realitzar.

Com que no es va tenir accés a la xarxa interna de l'hospital fins l'últim moment, no s'ha pogut desplegar l'aplicació i fer una prova pilot amb els pacients, per tant, de moment només tenim l'opinió dels terapeutes que han vist el sistema funcionant.

Hi ha molta feina encara en aquest projecte i amb moltes possibilitats de créixer, és per això, que el sistema s'ha implementat perquè sigui fàcilment extensible, i es puguin arribar a implementar en un futur totes les funcionalitats que es van decidir en un principi, però que per falta de temps no s'han acabat realitzant.

Una de les funcionalitats principals, és l'enviament de missatges de correu quan un pacient aconsegueix una tasca, que ajudarà al terapeuta a tenir un control millor de quines activitats es realitzen abans d'una consulta. L'altre, la funcionalitat de xat, també molt important i encara que està bastant avançada, no s'ha pogut acabar del tot i actualment està desactivada.

## 11 CONCLUSIONS

Encara que no s'han complert tots els objectius principals plantejats quan es va dissenyar el projecte, actualment està en un estat que pot ser d'utilitat per als seus usuaris, i és viable en un futur anar implementant les funcionalitats que ara falten. A part de les funcionalitats que no s'han pogut acabar, hi ha aspectes de la pàgina web que es podrien millorar, com per exemple l'accessibilitat i el disseny adaptatiu, uns temes que no s'han tingut gaire en compte en aquest projecte.

Per la part personal, he après bastant en aspectes molt diferents, tant del disseny i desenvolupament d'una aplicació mòbil i pàgina web com d'altres temes de gestió d'un projecte així. He hagut d'aprendre de zero dues noves tecnologies com són Razor i ASP.NET, i entendre com funciona l'API de YouTube per fer funcionar la càrrega dels vídeos. També he tingut d'accedir i utilitzar la consola de desenvolupador de Google, per poder activar i desactivar algunes funcionalitats que s'utilitzen a l'aplicació, una cosa que no havia fet mai i ha tingut el seu temps d'aprenentatge.

M'agradaria seguir treballant en aquest projecte un cop finalitzat el treball de fi de grau, perquè crec que queda bastant recorregut i pot ser molt interessant.

## AGRAÏMENTS

Vull donar les gràcies al Gerardo, informàtic de l'hospital de Sant Pau, per la gran ajuda que m'ha donat a l'hora de accedir a la xarxa interna de l'hospital i en el moment de desplegar l'aplicació.

## REFERÈNCIES

- [1] "¿Qué es la Terapia Ocupacional?", Centros de Daño Cerebral de Hospitales vitas, 2021. [Online]. Disponible a: <https://www.neurorhb.com/blog-dano-cerebral/que-es-la-terapia-ocupacional/>.
- [2] "What Is Kanban? Explained in 10 Minutes — Kanbanize", Kanban Software for Agile Project Management, 2021. [Online]. Disponible a: <https://www.kanbanize.com/kanban-resources/getting-started/what-is-kanban>.
- [3] "Trello", Trello.com, 2021. [Online]. Disponible a: <https://www.trello.com/>.
- [4] "Història clínica - Wikipedia, la enciclopedia lliure", Es.wikipedia.org, 2021. [Online]. Disponible: [https://www.ca.wikipedia.org/wiki/Histria\\_clnica](https://www.ca.wikipedia.org/wiki/Histria_clnica).
- [5] "Rider: The Cross-Platform .NET IDE from JetBrains", JetBrains, 2021. [Online]. Disponible a: <https://www.jetbrains.com/rider/>.
- [6] "Download Android Studio and SDK tools — Android Developers", Android Developers, 2021. [Online]. Disponible a: <https://www.developer.android.com/studio>.
- [7] "GitHub: Where the world builds software", GitHub, 2021. [Online]. Disponible a: <https://github.com/>.
- [8] "Sourcetree — Free Git GUI for Mac and Windows", SourceTree, 2021. [Online]. Disponible a: <https://sourcetreeapp.com/>.
- [9] ".NET — Free. Cross-platform. Open Source.", Microsoft, 2021. [Online]. Disponible a: <https://dotnet.microsoft.com/>.
- [10] "ASP.NET — Open-source web framework for .NET", Microsoft, 2021. [Online]. Disponible a: <https://www.dotnet.microsoft.com/apps/aspnet>.
- [11] Postman.com, 2021. [Online]. Disponible a: <https://www.postman.com/>.